

SKRIPSI

**TINJAUAN ELEMEN STRUKTUR BERDASARKAN *AS BUILD
DRAWING* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN
FMIPA UNSRAT MANADO**

Disusun:

JEAN PETER PANTOW

NIM: 15012003



POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D-IV KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

2019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Elemen Struktur Bangunan	4
2.1.1 Kolom	4
2.1.2 Balok	5
2.2 Beban dan Muatan Pada Gedung	7
2.3 Gempa	11
2.3.1 Pusat Gempa	14
2.3.2 Macam-macam Gelombang Gempa	14
2.3.3 Skala Gempa	16
2.4 Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Tinggi	17
2.4.1 Kategori Gedung Untuk Perencanaan Ketahanan Gempa	17
2.5 Wilayah Gempa Dan Spektum Respons	19
2.5.1 Parameter Percepatan Terpetakan	19
2.5.2 Kelas Situs	19
2.5.3 Koefisien-Koefisien Situs Dan Parameter-Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R)	22
2.5.4 Parameter Percepatan Spektral Desain	23

2.5.5	Spektrum Respons Desain	23
2.5.6	Kategori Desain Seismik	24
2.5.7	Struktur Penahan Beban Gempa.....	25
2.5.8	Kategori Struktur Beraturan Dan Tidak Beraturan.....	29
2.5.9	Batasan Dan Persyaratan Tambahan Untuk Sistem Ketidakberaturan Struktur	30
2.6	Prosedur Gaya Lateral Ekvivalen	33
2.6.1	Geser Dasar Seismik.....	33
2.6.2	Perhitungan Koefisien Respons Seismik.....	34
2.6.3	Nilai Maksimum S_s dalam penentuan C_s	35
2.6.4	Penentuan Periode	35
2.6.5	Periode Fundamental Pendekatan.....	35
2.6.6	Distribusi Vertikal Gaya Gempa	36
2.7	Batasan Simpangan Antar Lantai Tingkat.....	37
2.8	Kekuatan Perlu	37
2.9	Hasil Penelitian Relevan.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		42
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
3.1.1	Tempat Penelitian.....	42
3.1.2	Waktu Penelitian.....	45
3.2	Metode dan Jenis Penelitian	47
3.3	Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	47
3.4	Permodelan Struktur Menggunakan ETABS v9.6.0.....	48
3.4.1	Memodelkan Elemen Struktur.....	48
3.4.2	Membuat <i>Grid Line</i>	49
3.4.3	Membuat Material Struktur	51
3.4.4	Membuat Dimensi Elemen Struktur	52
3.4.4.1	Pembuatan Elemen Balok.....	53
3.4.4.2	Pembuatan Elemen Kolom	55
3.4.4.3	Pembuatan Elemen Pelat	57
3.4.5	Penggambaran Model Elemen Struktur.....	58
3.4.5.1	Penggambaran Elemen Kolom	58

3.4.5.2	Penggambaran Elemen Kolom	60
3.4.5.3	Penggambaran Elemen Pelat	61
3.4.6	Permodelan Perletakan Kolom	61
3.4.7	Permodelan <i>Rigid Offset</i>	62
3.4.8	Menentukan <i>Define Mass Source</i>	63
3.4.9	Input Beban Mati Akibat Dinding	64
3.4.10	Input Beban Mati Pada Pelat	64
3.4.11	Input Beban Hidup Pada Pelat.....	65
3.4.12	Membuat <i>Load Combination</i>	65
3.4.13	<i>Diaphragms</i> Pada Bangunan	67
3.4.14	<i>Running Program</i>	68
BAB IV PEMBAHASAN.....		70
4.1	Data Struktur.....	70
4.2	Desain Beban Gempa	78
4.2.1	Gaya Geser Rencana.....	78
4.2.2	Distribusi Gaya Geser Berdasarkan SNI 1726:2012	82
4.2.3	Distribusi Gaya Geser Berdasarkan SNI 1726:2002	82
4.2.4	Respons Spektrum Gempa Rencana.....	83
4.3	Kinerja Struktur Gedung	85
4.3.1	Simpangan Struktur Gedung	85
4.3.2	Kontrol Simpangan Antar Lantai Tingkat	85
4.3.2.1	Kontrol Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2012	85
4.3.2.2	Kontrol Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2002	87
4.4	Kontrol Manual Elemen Struktur	88
4.4.1	Kontrol <i>Freebody</i>	89
4.4.2	Kontrol Keseimbangan Luar	92
4.5	Desain Struktur Yang Mengalami Masalah.....	94
4.5.1	Hasil Redesign Dengan Kontrol Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2012	94
4.5.2	Hasil Redesign Dengan Kontrol Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2002	99
4.6	Dimensi Penampang Elemen Struktur Real Dan Redesign.....	104

4.6.1	Perbandingan Dimensi Elemen Struktur Dengan Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2012.....	104
4.6.2	Perbandingan Dimensi Elemen Struktur Dengan Syarat Drift Berdasarkan SNI 1726:2002.....	105
BAB V PENUTUP.....		106
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	Saran.....	106
LAMPIRAN		

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam perencanaan struktur bangunan gedung dapat mencakupi beberapa bidang dalam ilmu rekayasa sipil, sehingga disaat melakukan perencanaan maupun menganalisis suatu struktur bangunan yang kuat dan tahan terhadap gempa harus memahami terlebih dahulu berbagai hal dibidang ilmu rekayasa sipil, khususnya dalam ilmu rekayasa gempa.

Indonesia sendiri adalah salah satu dari negara kepulauan yang memiliki jalur seismik. Sehingga mengakibatkan Indonesia sering sekali mengalami bencana gempa bumi. Getaran yang terjadi pada permukaan tanah yang disebabkan oleh gempa bumi, bisa mengakibatkan getaran pada struktur bangunan yang berada diatasnya dan dapat merusak struktur bangunan tersebut.

Gerakan tanah yang diakibatkan dari gempa bumi pada umumnya tidak beraturan dan biasanya hanya terjadi selama beberapa detik, walaupun terkadang dapat terjadi gempa bumi melebihi satu menit. Gerakan yang terjadi pada tanah diakibatkan karena adanya pergerakan lempeng pada kerak bumi yang terjadi akibat dari adanya deformasi. Lempeng yang mempunyai masa yang lebih berat akan menyusup kebawah, sedangkan lempeng yang mempunyai masa yang lebih kecil akan terangkat.

Didalam pelaksanaan pekerjaan pada Pembangunan Gedung Pendidikan FMIPA yang bertempat di Universitas Sam Ratulangi Manado, terdapat perbedaan-perbedaan pada dimensi elemen struktur yang telah direncanakan dan yang telah terlaksana dilapangan. Sehingga dalam proses pekerjaan elemen struktur menimbulkan keragu-raguan dalam pelaksanaan dan harus ditinjau kembali kekuatan elemen struktur, untuk mendapatkan struktur bangunan yang kuat dan tahan terhadap gempa serta dapat memenuhi syarat kekuatan struktur dengan cara memeriksa kembali kondisi elemen struktur yang terlaksana dilapangan dan menghitung kembali elemen struktur tersebut berdasarkan peryaratan gempa serta melakukan perbandingan terhadap hasil yang akan didapat dari peninjauan kembali elemen struktur tersebut apakah kuat saat terjadi gempa. Oleh karena itu penulis

mengambil judul **“TINJAUAN ELEMEN STRUKTUR BERDASARKAN *AS BUILD DRAWING* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN FMIPA UNSRAT MANADO”**.

1.2 Perumusan Masalah

1. Terjadinya perbedaan-perbedaan pada dimensi elemen struktur dari gambar proyek dan pelaksanaan dilapangan, maka timbul keraguan mengenai kepastian dimensi elemen struktur yang memenuhi syarat.
2. Tidak adanya dokumen data tanah dan peraturan yang merujuk pada perencanaan struktur.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan analisis statik ekivalen terhadap elemen struktur yang akan dihitung kembali terhadap persyaratan gempa, dalam hal ini syarat drift.
2. Melakukan perbandingan terhadap hasil analisis.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1. Mengetahui kondisi struktur *existing* di proyek, apakah memenuhi persyaratan gempa.
2. Mendapatkan informasi mengenai dimensi elemen struktur yang aman terhadap gempa berdasarkan analisis beban statik ekivalen.

1.5 Pembatasan Masalah

1. Melakukan perhitungan struktur pada kondisi pelaksanaan dilapangan dengan menerapkan persyaratan gempa.
2. Melakukan peninjauan kembali dimensi elemen struktur dengan analisis beban statik ekivalen.
3. Data yang digunakan berdasarkan gambar proyek.
4. Melakukan perhitungan beban mati dan beban hidup pada elemen struktur.
5. Perhitungan struktur menggunakan program ETABS v9.6.0.
6. Acuan pedoman sesuai SNI 1726:2012, SNI 1726:2002 dan SNI 2847:2013.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan landasan teori dan hasil dari penelitian yang relevan yang dilakukan oleh penulis.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini membahas tempat dan waktu penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, metode dan jenis penelitian, jenis data dan metode pengumpulan data.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menguraikan tentang pembahasan dari judul yang diambil.

Bab IV Penutup

Merupakan bagian penutup yang berisi kesimpulan dan saran.